

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-321900

(43)Date of publication of application : 04.12.1998

(51)Int.Cl.

H01L 31/12  
G02B 6/42

(21)Application number : 09-124200

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 14.05.1997

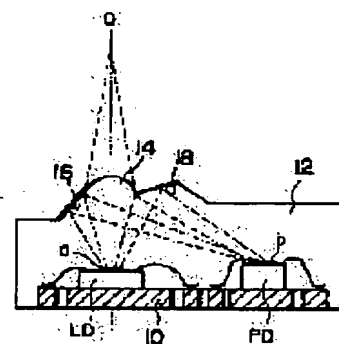
(72)Inventor : KARAUCHI ICHIROU

## (54) OPTICAL MODULE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To monitor light intensity, without sacrificing radiated light.

SOLUTION: A light-emitting element LD and a light-receiving element PD mounted on a lead frame 10 are integrally sealed by a resin which is transparent with respect to the wavelength of a light radiated from the light-emitting element. In a resin molded portion 12, a condenser lens 14 aligned with an optical axis with the light-emitting element LD, and reflection surfaces 16, 18 located at positions which deviate from the optical axis on the periphery of the condenser lens 14 and adapted for reflecting unnecessary leakage light of the radiated light to the light-receiving element PD are formed. The condenser lens 14 and the reflection surfaces 16, 18 are formed at the same time by a metal mold in resin sealing.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.05.2006

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-321900

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 31/12

H 0 1 L 31/12

H

G 0 2 B 6/42

G 0 2 B 6/42

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-124200

(22) 出願日 平成9年(1997)5月14日

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 唐内 一郎

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

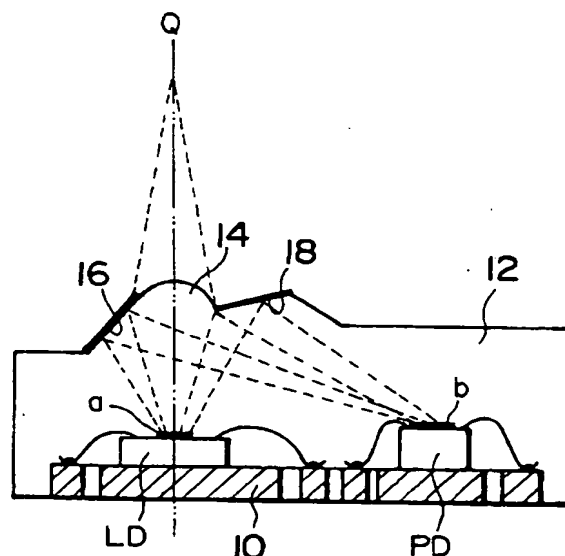
(74) 代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

(54) 【発明の名称】 光モジュール

(57) 【要約】

【課題】 出射光を犠牲にすることなく光強度をモニターする。

【解決手段】 リードフレーム10に搭載された発光素子LDと受光素子PDが、発光素子の出射光の波長に対して透明な樹脂で一体封止されている。樹脂成型部12には、発光素子LDと光軸合わせされた集光レンズ14と、集光レンズ14の周縁であって光軸からずれた位置に、出射光のうちの不要な漏洩光を反射して受光素子PDへ反射させる反射面16、18が形成されている。集光レンズ14と反射面16、18は樹脂封止の際に金型によって同時に形成される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 基板上に搭載された発光素子と受光素子を、前記発光素子より出射される光の波長に対して実質的に透明な樹脂にて一体封止して成る光モジュールにおいて、

前記発光素子と前記受光素子を一体封止する前記樹脂の表面であって前記発光素子の光軸よりずれた部分に、前記発光素子から出射される光のうちの漏洩光を前記受光素子へ反射する反射手段を備えたことを特徴とする光モジュール。

【請求項 2】 前記反射手段は、前記発光素子からの漏洩光を前記受光素子の受光面に反射する平坦な反射面であることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール。

【請求項 3】 前記反射手段は、前記発光素子からの漏洩光を前記受光素子の受光面に反射する、前記発光素子の光出射面及び前記受光素子の受光面に向けて凹曲面となる反射面であることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール。

【請求項 4】 前記反射手段は、前記反射面が形成された前記樹脂の表面部分に、前記発光素子からの漏洩光を全反射する金属膜がコーティングされて成ることを特徴とする請求項 2 又は 3 のいずれか一項に記載の光モジュール。

【請求項 5】 前記樹脂の表面であって前記反射手段を除く部分に、前記発光素子の光軸に合わせられた集光手段が一体形成されていることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の光モジュール。

【請求項 6】 前記基板は、前記発光素子及び受光素子を搭載するリードフレームであることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール。

【請求項 7】 前記基板は、少なくとも前記発光素子及び受光素子の搭載面側に電気配線パターンが設けられた絶縁性基板であることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール。

【請求項 8】 前記発光素子は、面発光形の発光素子であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一項に記載の光モジュール。

【請求項 9】 前記発光素子は、端面発光形の発光素子であり、チップキャリア部材を介して前記基板に搭載されることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一項に記載の光モジュール。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、発光素子と、発光素子より出射される光の強度を観測する受光素子とを備えた光モジュールに関する。

**【0002】**

【従来の技術】 光ファイバ等の光導波路へ光を導入するための光モジュールにあつては、光を出射する発光素子とその出射光の実際の強度をモニターするための受光素

子とを備え、受光素子のモニター出力に基づいて発光素子の出射光を最適強度に保つ等の帰還制御を可能にしている。

【0003】 従来の光モジュールでは、図 5 (a) に示すように、モジュール筐体 2 内に、光出射面 AR より光を出射しコリメート系レンズ 4、6 を介して光ファイバ FB 等へ導入する端面発光形半導体レーザ等の発光素子 LD と、発光素子 LD の後端面 HR (High Reflectivity) 即ち、光出射面 AR と共に共振器を構成する後端面 HR の後方に対向配置された受光素子 PD とを備え、後端面 HR より漏洩する光を受光素子 PD でモニターする構造となっていた。

【0004】 また、他の光モジュールでは、図 5 (b) に示すように、発光素子 LD より出射される光の光軸中にハーフミラー 8 を配置し、このハーフミラー 8 で分割された光を受光素子 PD でモニターする構造となっていた。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図 5 (a) に示した従来の光モジュールでは、端面発光形の発光素子 LD を同軸型モジュールへ搭載する場合、半導体レーザチップ等の発光素子 LD の後方にモニター用の受光素子 PD を設けるためには、専用のパッケージに特殊な実装を施す必要が生じる問題があった。更に、この光モジュールにおいて、面発光形の発光素子 LD を用いる場合には、発光素子 LD の後方にモニター用の受光素子 PD を設けることが実質的に不可能であった。

【0006】 図 5 (b) に示した従来の光モジュールでは、前記光軸中にハーフミラー 8 を設けるので、構造が複雑になったり、光通信等に導入される出射光の光量を犠牲にするという問題があった。

【0007】 本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、端面発光形と面発光形のいずれの発光素子を用いる場合でも、受光素子によって光強度を確実にモニターすることができる光モジュールを提供することを目的とする。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】 このような目的を達成するために本発明は、基板上に搭載された発光素子と受光素子を前記発光素子より出射される光の波長に対して実質的に透明な樹脂にて一体封止して成る光モジュールにおいて、前記発光素子と前記受光素子を一体封止する前記樹脂の表面であって前記発光素子の光軸よりずれた部分に、前記発光素子から出射される光のうちの漏洩光を前記受光素子へ反射する反射手段を備える構成とした。

**【0009】**

【作用】 発光素子の光軸よりずれた部分に設けられた反射手段により、発光素子から出射される光のうちの不要な漏洩光のみが受光素子へ反射されてモニターされる。光通信等に必要な光は反射手段を通らないため、その光

量が犠牲にされることなく出射される。面発光形と端面発光形のいずれの発光素子を用いる構造としても、これらの作用を得ることができる。金型を用いて、透明な樹脂にて発光素子及び受光素子を一体封止する際に、反射手段も樹脂にて一体形成することができるため、製造工程の簡素化が実現される。

#### 【0010】

【実施の形態】以下、本発明の光モジュールの実施の形態を図1～図4を参照しつつ説明する。尚、図1は、この光モジュールの構造を模式的に示す縦断面図であり、発光素子の光出射面に対する法線と受光素子の受光面に対する法線を含む仮想平面で切ったときの縦断面図である。図2～図4は、変形例の構造を模式的に示す縦断面図である。

【0011】図1において、金属製のリードフレーム10の予め決められた素子搭載部に、面発光形の半導体レーザや発光ダイオード等の発光素子LDとフォトダイオードやショットキーダイオード等の受光素子PDが、ベアチップの状態で所定間隔をおいて配置されてダイボンディングにて固定され、更に、各々の素子LD、PDに設けられているボンディングパッドとリードフレーム10の所定の内部リードとの間がワイヤボンディングにて接続されている。

【0012】ワイヤボンディングが施されたリードフレーム10を金型に装着し、発光素子LDと受光素子PD及びリードフレーム10の素子搭載部を樹脂にて一体封止することにより、金型に合わせられた形状の樹脂成型部12が一体化されている。

【0013】封止用の樹脂は、発光素子LDの出射光の波長に対して透明な材料が用いられており、樹脂成型部12の表面には、発光素子LDの光出射面aと光軸合わせされた外側に凸状の集光レンズ14と、集光レンズ14の周縁に位置する反射面16、18が形成されている。

【0014】反射面16、18は、発光素子の光軸Qよりずれた部分の樹脂表面に形成された適宜の形状の平坦面であり、発光素子LDから放射角をもって出射される光のうち、集光レンズ14を通過する光束を除く光束（以下、漏洩光という）を反射するように所定の傾斜角度で形成されている。そして、この傾斜角度と、樹脂と外気の屈折率の差に起因して、反射面16、18に入射する漏洩光がほぼ全反射して受光素子PDに入射するようになっている。

【0015】また、選択的事項であるが、反射面16、18の外側表面に金属薄膜をコーティングすることにより、漏洩光の受光素子PD側への全反射をより確実にする構造も採られている。また、反射面16、18を、発光素子LDと受光素子PDの配置方向に沿って集光レンズ14を挟んだ2箇所に設けるだけでなく、集光レンズ14の外側周縁に、漏洩光を受光素子PD側へ反射させ

る反射面を円弧状に形成する構造も採られている。

【0016】次に、図2に基づいて変形例の構造を説明する。尚、図2において図1と同一又は相当する部分を同一符号で示している。図1に示した光モジュールの相違点を述べると、図2において、集光レンズ14の周縁に位置する反射面20、22は共に、発光素子LDの光出射面aと受光素子PDの受光面bに向けて凹曲面に形成されている。換言すれば、樹脂成型部12の表面を外側に向けて凸曲面に形成することにより、樹脂と外気との屈折率の差に起因して、樹脂成型部12内に凹曲面の反射面20、22が実現されている。そして、これらの反射面20、22も発光素子の光軸Qよりずれた部分に形成され、発光素子LDから放射角をもって出射される光のうち、集光レンズ14を通過する光束を除く光束（漏洩光）を反射し且つ凹曲面により集光して受光素子PDの受光面bに照射する。

【0017】また、反射面20、22の外側表面に金属薄膜をコーティングすることにより、漏洩光の受光素子PD側への全反射をより確実にしたり、反射面20、22を、発光素子LDと受光素子PDの配置方向に沿って集光レンズ14を挟んだ2箇所に設けるだけでなく、集光レンズ14の外側周縁にも、漏洩光を受光素子PD側へ反射させる反射面を円弧状に形成する構造も採られている。

【0018】次に、他の変形例を図3と図4に基づいて説明する。尚、図3及び図4において、図1及び図2と同一又は相当する部分を同一符号で示している。図1と図2に示した光モジュールは、面発光形の発光素子が用いられているが、図3及び図4の光モジュールは、端面出射形の半導体レーザや発光ダイオード等の発光素子LDが用いられている。この端面出射形の発光素子LDは、その光出射面aが集光レンズ14と光軸合わせされて、リードフレーム10に固着されたチップキャリア部材24の側端部に固定されている。そして、図1及び図2と同様の形状から成る反射面16、18又は20、22、或いは集光レンズ14の周縁に円弧状に形成された反射面によって、出射された漏洩光を受光素子PDの受光面bへ反射し、出射光の強度をモニターすることができるようになっている。

【0019】尚、以上に説明した変形例を含む実施の形態では、リードフレーム上に発光素子LDと受光素子PDを搭載する場合を示したが、少なくとも発光素子LD及び受光素子PDの搭載面側に電気配線パターンが設けられた絶縁性基板、例えばハイブリッド集積回路基板を透明樹脂で一体封止する光モジュールにも適用することができる。

#### 【0020】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、発光素子の光軸よりずれた部分に反射手段が設けられ、発光素子からの出射光のうちの不要な漏洩光のみを受光素

子へ反射するので、光通信等に必要な光の光量を犠牲にすることなく、出射光の強度をモニターすることができる。更に、かかる効果は、面発光形と端面発光形のいずれの発光素子を用いる構造であっても、面発光形の発光素子を用いた同軸型モジュールにも適用することができる。

【0021】また、金型を用いて、透明な樹脂にて発光素子及び受光素子を一体封止することにより、反射手段も樹脂にて一体形成することができるため、製造工程の簡素化を実現することができる等の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態の構造を示す縦断面図である。

【図2】実施の形態の変形例の構造を示す縦断面図であ

る。

【図3】実施の形態の他の変形例の構造を示す縦断面図である。

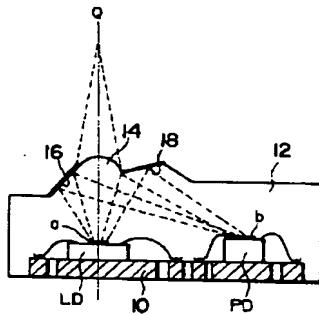
【図4】実施の形態の更に他の変形例の構造を示す縦断面図である。

【図5】従来の光モジュールの構造を模式的に示す説明図である。

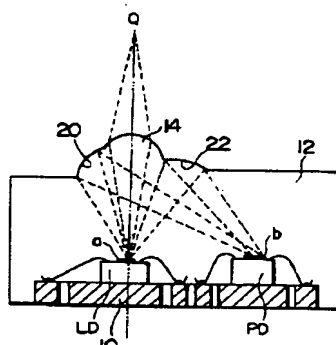
【符号の説明】

10…リードフレーム、12…樹脂成型部、14…集光レンズ、16、18、20、22…反射面、24…チップキャリア部材、LD…発光素子、PD…受光素子、a…光出射面、b…受光面。

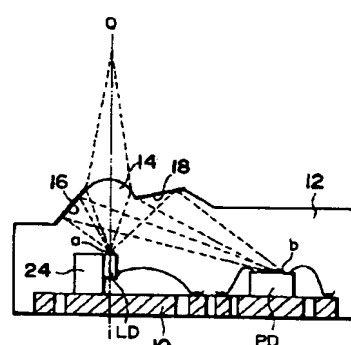
【図1】



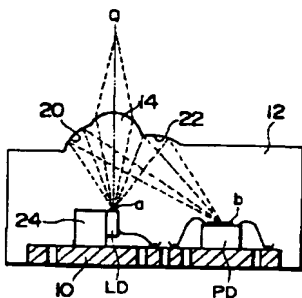
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

